

建设工程常用数据速查手册系列丛书

JIANSHE GONGCHENG CHANGYONG SHUJU
SUCHA SHOUCHE XILIE CONGSHU

给水排水工程常用数据 速查手册

夏 怡◎主编

中国建筑工业出版社

建设工程常用数据速查手册系列丛书

给水排水工程常用数据速查手册

夏 怡 主编

中国建筑工业出版社

为了满足给水排水设计、施工人员对于给水排水工程数据的需求,提高工作效率,我们根据国家和行业的最新标准、规范和规程编写了此书。本书共 11 章,内容包括基本数据与常用图例,常用材料,常用工、机具,取水工程,建筑给水排水设计,建筑给水排水施工,室外给水排水工程,常规给水处理,工业给水处理,城市污水处理,给水排水工程造价。

本书可作为大中专院校师生的参考用书,也可供从事给水排水工程设计、施工的工程技术人员的工具书。

* * *

责任编辑:刘江 岳建光 张磊

责任设计:张虹

责任校对:刘梦然 赵颖

编 委 会

主 编 夏 怡

参 编 (按姓氏笔画排列)

于海利 马可佳 石 琳 白雅君

刘文明 刘海生 江 宁 杨 波

陈 达 房建兵 姜 媛 徐海涛

雷 杰

前 言

随着社会经济建设和人民生活水平的不断提高，城市需水量也迅速增长，对给水排水工程的设计、施工提出了新的要求。由于给水排水工程涉及面很广，因此，查询资料较为困难，为了满足给水排水设计、施工人员的需要，提高工作效率，我们根据国家和行业的最新标准、规范和规程编写了此书。

本书共 11 章，内容包括基本数据与常用图例，常用材料，常用工、机具，取水工程，建筑给水排水设计，建筑给水排水施工，室外给水排水工程，常规给水处理，工业给水处理，城市污水处理，给水排水工程造价。

本书可作为大中专院校师生的参考用书，也可供从事给水排水工程设计、施工的工程技术人员的工具书。

由于编者的学识和经验所限，虽尽心尽力，但仍难免存在疏漏或未尽之处，恳请广大读者批评指正。

编者

2012.3

目 录

1 基本数据与常用图例	1
1.1 基本数据	1
1.1.1 常用代号	1
1.1.2 单位换算	2
1.1.3 常用数据	7
1.2 常用图例	8
1.2.1 给水排水制图规定	8
1.2.2 给水排水施工图常用图例	10
2 常用材料	25
2.1 常用管材	25
2.1.1 钢管	25
2.1.2 铸铁管	28
2.1.3 铜管	32
2.1.4 常用非金属管	33
2.1.5 复合管	34
2.1.6 钢筋混凝土管	37
2.2 常用水处理材料	38
2.2.1 颗粒活性炭	38
2.2.2 滤料	43
2.2.3 聚丙烯酰胺	44
2.3 水窖	45
2.3.1 长方形拱顶水窖	45
2.3.2 钢筋混凝土圆柱形水窖	46
3 常用工、机具	47
3.1 常用安装工具	47

3.1.1	钳形工具	47
3.1.2	扳手	48
3.2	常用测量工具	50
3.2.1	钢直尺 (钢板尺)	50
3.2.2	钢卷尺	51
3.2.3	游标卡尺	51
3.2.4	90°角尺 (直角尺)	51
3.2.5	水平尺	52
3.2.6	方形水平尺	52
3.2.7	线锤	52
3.3	常用机械	52
3.3.1	手动机械	52
3.3.2	电动机械	54
4	取水工程	56
4.1	地下水取水	56
4.1.1	有关水文地质资料	56
4.1.2	管井	58
4.1.3	大口井	61
4.2	地表水取水	62
4.2.1	岸边式和河床式取水	62
4.2.2	底栏栅取水	63
4.2.3	斗槽式取水	64
4.2.4	移动式取水	65
4.2.5	固定坝取水计算	69
5	建筑给水排水设计	70
5.1	建筑给水	70
5.1.1	用水定额和水压	70
5.1.2	设计流量和管道水力计算	74
5.2	建筑消防给水	90
5.2.1	城市、居住区室外消防用水量	90
5.2.2	工业和民用建筑室外消防用水量	91
5.2.3	高层建筑室内消火栓给水	92
5.2.4	其他建筑的室内消火栓用水量	92

5.3	建筑排水	93
5.3.1	卫生器具的高度	93
5.3.2	管道布置和敷设	94
5.3.3	排水管道水力计算	95
5.3.4	管材、附件和检查井	101
5.3.5	通气管最小管径	102
5.3.6	小型生活污水处理	102
5.4	屋面雨水排水	102
5.4.1	设计雨水流量计算	102
5.4.2	各种汇水区域的设计重现期	103
5.4.3	径流系数	103
5.4.4	重力流屋面雨水排水立管的泄流量	104
5.4.5	雨水管道的最小管径和横管的最小设计坡度	105
5.4.6	雨水检查井的最大间距	105
5.5	热水及饮水供应	105
5.5.1	热水用水定额、水温和水质	105
5.5.2	耗热量、热水量和加热设备供热量的计算	110
6	建筑给水排水施工	113
6.1	室内给水系统安装	113
6.1.1	防水套管	113
6.1.2	管道连接方式与使用范围	118
6.1.3	金属管材安装	120
6.1.4	非金属管材安装	127
6.1.5	支吊架安装	129
6.2	室内消防系统安装	141
6.2.1	水泵接合器	141
6.2.2	室内消火栓安装	142
6.2.3	消防喷头安装	144
6.2.4	水箱布置间距	148
6.2.5	安装其他要求	148
6.3	建筑排水系统安装	149
6.3.1	室内排水管道安装	149
6.3.2	雨水排水管道安装	152
6.4	室内卫生器具安装	153

6.4.1	卫生器具安装要求	153
6.4.2	卫生器具安装质量标准	159
6.5	游泳池给水排水	160
6.5.1	池水水质	160
6.5.2	卫生标准	161
6.5.3	池水温度	162
6.5.4	冲水及补水	163
6.5.5	池水循环	163
6.5.6	池水净化	165
6.6	公共浴室给水排水	167
6.6.1	卫生标准	167
6.6.2	用水温度	167
6.6.3	用水定额与设备能力	167
6.6.4	供水系统	169
6.6.5	排水系统	170
7	室外给水排水工程	172
7.1	室外给水管道工程	172
7.1.1	用水量规划	172
7.1.2	日变化系数	174
7.1.3	室外给水管道设计	174
7.1.4	室外消防给水	176
7.1.5	管道附属构筑物	177
7.1.6	室外给水管道安装	181
7.1.7	水压试验	187
7.2	室外排水管道工程	189
7.2.1	室外排水管道设计	189
7.2.2	管道及附属构筑物的布置	192
7.2.3	室外排水管道安装	197
7.2.4	立交道路及体育场排水	198
7.3	室外排水管路试压	199
8	常规给水处理	201
8.1	给水水质标准	201
8.1.1	生活饮用水水质标准	201
8.1.2	饮用天然矿泉水的水质标准	205

8.1.3	城市杂用水水质标准	206
8.1.4	生活饮用水水源的水质标准	207
8.2	混凝	211
8.2.1	凝聚剂和助凝剂	211
8.2.2	混合	215
8.2.3	絮凝	217
8.3	沉淀	217
8.3.1	泥砂颗粒沉降速度	217
8.3.2	平流式沉淀池	218
8.3.3	斜管、斜板沉淀池	219
8.3.4	沉淀排泥	219
8.4	过滤	221
8.4.1	过滤的作用	221
8.4.2	滤料与微滤水处理设备	223
8.4.3	滤池反冲洗	226
8.4.4	普通快滤池	233
8.4.5	虹吸滤池	234
8.4.6	均粒滤料滤池	235
8.4.7	陶粒滤料滤池	236
8.4.8	无阀滤池	237
8.4.9	曝气生物滤池	240
8.5	消毒	241
8.5.1	常用消毒剂投量及与水接触时间	241
8.5.2	液氯消毒	241
8.5.3	漂白粉消毒	242
8.5.4	氯氨消毒	243
8.5.5	紫外线消毒	244
8.6	除铁除锰	246
8.6.1	滤料和承托层	246
8.6.2	曝气	247
8.6.3	滤池设计	251
8.7	净水厂总体设计	253
8.7.1	水厂平面布置	253
8.7.2	水厂高程布置	254

9 工业给水处理	256
9.1 工业用水水质	256
9.1.1 热水锅炉水质	256
9.1.2 自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉水质	257
9.1.3 贯流和直流蒸汽锅炉水质	259
9.1.4 工业锅炉回水水质	260
9.1.5 其他工业用水水质	261
9.2 药剂软化	262
9.2.1 相关物质在水中的溶解度及浓度	262
9.2.2 石灰软化法	264
9.3 离子交换	266
9.3.1 离子交换树脂性能	266
9.3.2 离子交换器的设计与运行	270
9.3.3 树脂再生	281
9.3.4 除二氧化碳	283
9.4 膜分离	285
9.4.1 电渗析	285
9.4.2 反渗透	287
9.4.3 微滤膜过滤	288
9.4.4 纯水制备系统	289
9.4.5 其他数据	293
9.5 工业循环水的冷却	293
9.5.1 冷却塔	293
9.5.2 冷却池	298
9.5.3 喷水池	299
9.5.4 冷却设备的风吹损失和蒸发损失	301
9.5.5 冷却构筑物的技术指标	301
9.6 工业循环冷却水的处理	302
9.6.1 冷却水水质指标	302
9.6.2 常用药剂	304
10 城市污水处理	309
10.1 城市排水及水环境质量	309
10.1.1 污水厂排放标准	309
10.1.2 污水厂出水水质	320

10.2	活性污泥法	320
10.2.1	寒冷地区污水活性污泥法	320
10.2.2	氧化沟活性污泥法污水处理	320
10.2.3	序批式活性污泥法污水处理	325
10.2.4	厌氧-缺氧-好氧活性污泥法 (AAO 法)	329
10.3	膜生物法、膜分离法	331
10.3.1	膜生物法	331
10.3.2	膜分离法	331
10.4	自然生物处理	333
10.4.1	稳定塘	333
10.4.2	土地处理系统	335
10.5	深度处理与回用	336
10.5.1	水质控制指标	336
10.5.2	沉淀	339
10.5.3	澄清	339
10.5.4	反渗透脱盐	339
10.5.5	膜处理	340
10.6	污水处理厂总体设计	341
10.6.1	占地面积	341
10.6.2	构筑物水头损失	342
10.6.3	污水处理厂运行、维护技术指标	342
10.6.4	污水处理厂附属建筑	346
10.7	污泥处理	349
10.7.1	污泥泥质	349
10.7.2	污泥压力管道输送	351
10.7.3	污泥浓缩	353
10.7.4	双层沉淀池	355
10.7.5	污泥消化	356
10.7.6	污泥脱水	358
11	给水排水工程造价	361
11.1	工程量计算规则	361
11.1.1	材料损耗	361
11.1.2	计算规则	362
11.2	管道绝热工程量计算	363
	参考文献	364

1 基本数据与常用图例

1.1 基本数据

1.1.1 常用代号

常用构件代号表

表 1-1

名称	代号	名称	代号	名称	代号
板	B	框架梁	KL	檩条	LT
槽形板	CB	框支梁	KZL	基础	J
吊车安全走道板	DB	连系梁	LL	设备基础	SJ
盖板或沟盖板	GB	圈梁	QL	桩	ZH
空心板	KB	楼梯梁	TL	挡土墙	DQ
密肋板	MB	屋面梁	WL	地沟	DG
墙板	QB	屋面框架梁	WKL	垂直支撑	ZC
楼梯板	TB	屋架	WJ	水平支撑	SC
天沟板	TGB	天窗架	CJ	柱间支撑	ZC
屋面板	WB	刚架	GJ	梯	T
挡雨板或檐口板	YB	框架	KJ	雨篷	YP
折板	ZB	托架	TJ	承台	CT
梁	L	支架	ZJ	阳台	YT
吊车梁	DL	柱	Z	梁垫	LD
单轨吊车梁	DDL	暗柱	AZ	预埋件	M
轨道连接	DGL	框架柱	KZ	天窗端壁	TD
过梁	GL	构造柱	GZ	钢筋网	W
基础梁	JL	车挡	CD	钢筋骨架	G

1.1.2 单位换算

1. 长度单位换算

长度单位换算

表 1-2

单位	公制				市制		英美制			
	毫米 (mm)	厘米 (cm)	米 (m)	千米 (km)	市尺	市里	英寸 (in)	英尺 (ft)	码 (yd)	英里 (mile)
1 毫米(1mm)	1	0.1	0.001	—	0.003	—	0.03937	0.00328	0.00109	—
1 厘米(1cm)	10	1	0.01	0.00001	0.03	0.00002	0.3937	0.0328	0.0109	—
1 米(1m)	1000	100	1	0.001	3	0.002	39.3701	3.2808	1.0936	0.0006
1 千米(1km)	1000000	100000	1000	1	3000	2	—	3280.8398	1093.6132	0.6214
1 市尺	333.3333	33.3333	0.3333	0.0003	1	0.0007	13.1234	1.0936	0.3645	0.0002
1 市里	500000	50000	500	0.5000	1500	1	19685.0	1640.4	546.8	0.3107
1 英寸(1in)	25.4	2.54	0.0254	—	0.0762	0.0001	1	0.0833	0.0278	—
1 英尺(1ft)	304.8	30.48	0.3048	0.0003	0.9144	0.0006	12	1	0.3333	0.0002
1 码(1yd)	914.4	91.44	0.9144	0.0009	2.7432	0.0018	36	3	1	0.0006
1 英里(1mile)	—	160934	1609.34	1.6093	4828.02	3.2186	63360	5280	1760	1

2. 常用单位换算

非法定计量单位与法定计量单位的换算表

表 1-3

量的名称	非法定计量单位		法定计量单位		换算关系
	名称	符号	名称	符号	
力	千克力	kgf	牛顿	N	1kgf=9.80665N
力矩	千克力·米	kgf·m	牛顿米	N·m	1kgf·m=9.80665N·m
力偶矩、转矩	千克力·米	kgf·m	牛顿米	N·m	1kgf·m=9.80665N·m
压强	千克力/每平方米	kgf/m ²	帕斯卡	Pa	1kgf/m ² =9.80665Pa
	工程大气压	at	帕斯卡	Pa	1at=9.80665×10 ⁴ Pa
	巴	bar	帕斯卡	Pa	1bar=10 ⁵ Pa
	毫米水柱	mmH ₂ O	帕斯卡	Pa	1mmH ₂ O=9.80665Pa
	毫米汞柱	mmHg	帕斯卡	Pa	1mmHg=133.322Pa

续表

量的名称	非法定计量单位		法定计量单位		换算关系
	名称	符号	名称	符号	
应力、强度	千克力/每平方厘米	kgf/cm ²	帕斯卡	Pa	1kgf/cm ² =9.80665×10 ⁴ Pa
	千克力/每平方毫米	kgf/mm ²	帕斯卡	Pa	1kgf/mm ² =9.80665×10 ⁶ Pa
弹性模量、 剪切模量	千克力/每平方厘米	kgf/cm ²	帕斯卡	Pa	1kgf/cm ² =9.80665×10 ⁴ Pa
[动力]黏度 能量、功、 功率	泊	P	帕斯卡秒	Pa·s	1P=0.1Pa·s
	千克力米	kgf·m	焦耳	J	1kgf·m=9.80665J
	千克力米/每秒	kgf·m/s	瓦特	W	1kgf·m/s=9.80665W
	[米制]马力		瓦特	W	1[米制]马力=735.499W
热、热量	国际蒸汽表卡	cal	焦耳	J	1cal=4.1868J
热导率	国际蒸汽表卡/每秒厘米开尔文	cal/(s·cm·K)	瓦特/每米开尔文	W/(m·K)	1cal/(s·cm·K)=4.1868×10 ² W/(m·K)
传热系数	国际蒸汽表卡/每秒平方厘米开尔文	cal/(s·cm ² ·K)	瓦特/每平方米开尔文	W/(m ² ·K)	1cal/(s·cm ² ·K)=4.1868×10 ⁴ W/(m ² ·K)
比热容、 比熵	国际蒸汽表卡/每克开尔文	cal/(g·K)	焦耳/每千克开尔文	J/(kg·K)	1cal/(g·K)=4.1868×10 ³ J/(kg·K)
比内能	国际蒸汽表卡/每克	cal/g	焦耳/每千克	J/kg	1cal/g=4.1868×10 ³ J/kg

面积单位换算

表 1-4

单位	公制				市制		英美制				
	平方米 (m ²)	公亩 (a)	公顷 (hm ²)	平方 千米 (km ²)	平方 市尺	市亩	平方英尺 (ft ²)	平方码 (yd ²)	英亩 (acre)	美亩	平方 英里 (mile ²)
1 平方米 (1m ²)	1	0.01	0.001	—	9	0.0015	10.7639	1.19600	0.00025	0.00025	—
1 公亩(1a)	100	1	0.01	0.0001	900	0.15	1076.39	119.6	0.02471	0.02471	0.00004
1 公顷(1hm ²)	10000	100	1	0.001	90000	15	107639	11960	2.47106	2.47104	0.00386
1 平方千米 (1km ²)	—	10000	100	1	9000000	1500	10763900	1196000	247.106	247.104	0.3858
1 平方市尺	0.11111	0.00111	0.00011	—	1	0.00017	1.19598	0.13289	0.00003	0.00003	—
1 市亩	666.666	6.66667	0.06667	0.00067	6000	1	7175.9261	793.34	0.16441	0.16474	0.00026
1 平方英尺 (1ft ²)	0.0929	0.00093	0.000093	—	0.83610	0.000139	1	0.11111	0.00002	0.00002	—
1 平方码(1yd ²)	0.83612	0.00836	0.00084	—	7.52508	0.00125	8.99991	1	0.00021	0.00021	—
1 英亩(1acre)	4046.85	40.4685	0.40469	0.00405	36421.65	6.07029	43559.888	4840.0346	1	0.99999	0.00157
1 美亩	4046.87	40.4687	0.40469	0.00405	36421.83	6.07037	43560.105	4840.0588	1.000005	1	0.00157
1 平方英里 (1mile ²)	2589984	25899.84	259.0674	2.592	23309856	3884.986	27878188	3097606.6	640	639.9936	1

表 1-5

体积、容积单位换算

单位	公制			市制			英制			
	立方厘米 (cm^3)	升(L)	立方米 (m^3)	立方 市尺	市斗	市石	立方英寸 (in^3)	立方英尺 (ft^3)	蒲式耳 (bu)	加仑 (gal)
1 立方厘米 (1cm^3)	1	0.001	0.000001	0.000027	0.0001	0.00001	0.061024	0.000035	0.000028	0.000264
1 升(1L)	1000	1	0.001	0.027	0.1	0.01	61.0237	0.035	0.0283	0.264
1 立方米 (1m^3)	1000000	1000	1	27	100	10	61023.7	35.000525	28.299750	263.99165
1 立方市尺	37037.037	37.037037	0.037037	1	3.703704	0.370370	2260.137	1.30794	1.048148	9.777752
1 市斗	10000	10	0.01	0.27	1	0.1	610.237	0.35	0.282998	2.639999
1 市石	100000	100	0.1	2.7	10	1	6102.37	3.500004	2.82999	26.39999
1 立方英寸 (1in^3)	16.387075	0.016387	0.000016	0.000442	0.001639	0.000164	1	0.00058	0.000464	0.004326
1 立方英尺 (1ft^3)	28571.428	28.571428	0.028571	0.761456	2.857143	0.285714	1728	1	0.808576	7.542857
1 蒲式耳 (1bu)	35335.689	35.335689	0.035336	0.954064	3.533569	0.353357	2156.31440	1.236750	1	9.328619
1 加仑(1gal)	3787.8787	3.787879	0.003788	0.102273	0.378788	0.037879	231.160420	0.132576	0.107197	1